

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. März 2004 (18.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/022507 A3

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **C04B 35/576**,
38/00, 38/06; F16C 33/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/009748

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. September 2003 (02.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 41 265.0 6. September 2002 (06.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): CERAMTEC AG [DE/DE]; Innovative Ceramic En-
gineering, Fabrikstrasse 23-29, 73207 Plochingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MEIER, Gerd

[DE/DE]; Diepersdorfer Hauptstr. 20 a, 91227 Lein-
burg (DE). BÖTTCHER, Jürgen [DE/DE]; Nürnberger
Strasse 21, 90542 Eckental-Eschen (DE). ELTERLEIN,
Konstantin [DE/DE]; Rödstrasse 3, 91233 Neunkirchen
(DE). STEINER, Matthias [DE/DE]; Schumacherring
95, 90552 Röthenbach (DE). KÄFER, Dieter [DE/DE];
An der Leithe 10, 91338 Pettensiedel (DE). SIMMERL,
Matthias [DE/DE]; In der Point 11, 91239 Henfenfeld
(DE).

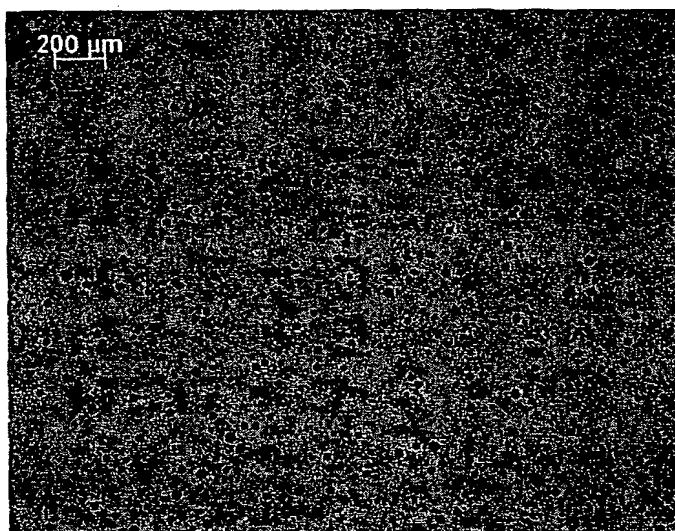
(74) Anwalt: UPPENA, Franz; Dynamit Nobel Aktienge-
sellschaft, Patente, Marken & Lizenzen, Kaiserstrasse 1,
53840 Troisdorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK, DM, DZ, EC,
EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,
MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SINTERED SILICON CARBIDE BODIES WITH OPTIMISED TRIBOLOGICAL PROPERTIES FOR THE SLIDE
AND SEALING SURFACES THEREOF

(54) Bezeichnung: GESINTERTE SILICIUMCARBIDKÖRPER MIT OPTIMISIERTEN TRIBOLOGISCHEN EIGENSCHAFTEN
IHRER GLEIT- BEZIEHUNGSWEISE DICHTFLÄCHEN



(57) Abstract: The material silicon carbide possesses not just extraordinarily good thermal, chemical and mechanical properties, as a result of an adjustable porosity it is also possible to apply the material in conditions with difficult tribological relationships. As the porosity influences not only the friction between two workpieces, but also the rigidity of a material, a careful selection of pore diameter, number of pores per unit volume of material and the distribution of the pores in the material is necessary. According to the invention, with a porosity of the sintered silicon carbide body of 2 to 12 vol. %, comprised of non-communicating closed pores, evenly distributed in the material, the pores are spherical and have a nominal diameter of from 10 μm to 48 μm.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/022507 A3



PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:**

22. April 2004

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Der Werkstoff Siliziumcarbid hat nicht nur außergewöhnlich gute thermische, chemische und mechanische Eigenschaften. Aufgrund einer einstellbaren Porosität ist es zusätzlich möglich, den Werkstoff dort einzusetzen, wo schwierige tribologische Verhältnisse herrschen. Weil die Porosität nicht nur auf die Reibung zwischen zwei Werkstücken Einfluss hat, sondern auch auf die Festigkeit eines Werkstoffs, ist eine sorgfältige Auswahl der Porendurchmesser, der Anzahl der Poren pro Volumeneinheit des Werkstoffs sowie der Verteilung der Poren im Werkstoff erforderlich. Erfindungsgemäß wird deshalb vorgeschlagen, dass bei einer Porosität der gesinterten Siliziumcarbidkörper von 2 bis 12 Vol.-%, wobei die Porosität aus nicht zusammenhängenden, geschlossenen Poren besteht, die gleichmäßig im Werkstoff der Körper verteilt sind, die Poren kugelförmig sind und dass sie einen Nenndurchmesser von 10 µm bis 48 µm aufweisen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 03/09748

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C04B35/576 C04B38/00 C04B38/06 F16C33/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C04B F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, CHEM ABS Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 080 378 A (KAGAWA FUMIO) 14 January 1992 (1992-01-14)	1,2,5-12
Y	column 3, line 32 -column 4, line 68; example 1; table 1	1-13
X	EP 0 486 336 A (CERAMIQUES COMPOSITES) 20 May 1992 (1992-05-20) cited in the application page 1, line 18-26 page 1, line 54-56 page 2, column 17-27	1-13
Y	EP 0 578 408 A (CARBORUNDUM CO) 12 January 1994 (1994-01-12) cited in the application claims 1,2,4,16; examples 1,2	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

G document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 March 2004

Date of mailing of the international search report

08/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Raming, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

on patent family members

International Application No

PCT/EP 93/09748

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5080378	A	14-01-1992	JP	1852216 C	21-06-1994
			JP	2055273 A	23-02-1990
			JP	5069066 B	30-09-1993
			DE	3927300 A1	22-02-1990
<hr/>					
EP 0486336	A	20-05-1992	FR	2668145 A1	24-04-1992
			DE	69111987 D1	14-09-1995
			DE	69111987 T3	29-04-1999
			EP	0486336 A1	20-05-1992
			JP	4331782 A	19-11-1992
			JP	7091125 B	04-10-1995
			US	5610110 A	11-03-1997
			US	5707065 A	13-01-1998
<hr/>					
EP 0578408	A	12-01-1994	US	5395807 A	07-03-1995
			AT	191902 T	15-05-2000
			BR	9302802 A	16-02-1994
			CA	2098363 A1	09-01-1994
			DE	69328394 D1	25-05-2000
			DE	69328394 T2	31-08-2000
			EP	0578408 A2	12-01-1994
			JP	7033550 A	03-02-1995
			MX	9304083 A1	29-04-1994
			US	5635430 A	03-06-1997
			US	5589428 A	31-12-1996
			US	5834387 A	10-11-1998

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 C04B35/576 C04B38/00 C04B38/06 F16C33/04

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C04B F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, CHEM ABS Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 080 378 A (KAGAWA FUMIO) 14. Januar 1992 (1992-01-14)	1,2,5-12
Y	Spalte 3, Zeile 32 - Spalte 4, Zeile 68; Beispiel 1; Tabelle 1	1-13
X	EP 0 486 336 A (CERAMIQUES COMPOSITES) 20. Mai 1992 (1992-05-20) in der Anmeldung erwähnt Seite 1, Zeile 18-26 Seite 1, Zeile 54-56 Seite 2, Spalte 17-27	1-13
Y	EP 0 578 408 A (CARBORUNDUM CO) 12. Januar 1994 (1994-01-12) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1,2,4,16; Beispiele 1,2	1-13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

A Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. März 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/03/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Raming, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung und Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/JP93/09748

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5080378	A	14-01-1992	JP 1852216 C 21-06-1994
			JP 2055273 A 23-02-1990
			JP 5069066 B 30-09-1993
			DE 3927300 A1 22-02-1990
EP 0486336	A	20-05-1992	FR 2668145 A1 24-04-1992
			DE 69111987 D1 14-09-1995
			DE 69111987 T3 29-04-1999
			EP 0486336 A1 20-05-1992
			JP 4331782 A 19-11-1992
			JP 7091125 B 04-10-1995
			US 5610110 A 11-03-1997
			US 5707065 A 13-01-1998
EP 0578408	A	12-01-1994	US 5395807 A 07-03-1995
			AT 191902 T 15-05-2000
			BR 9302802 A 16-02-1994
			CA 2098363 A1 09-01-1994
			DE 69328394 D1 25-05-2000
			DE 69328394 T2 31-08-2000
			EP 0578408 A2 12-01-1994
			JP 7033550 A 03-02-1995
			MX 9304083 A1 29-04-1994
			US 5635430 A 03-06-1997
			US 5589428 A 31-12-1996
			US 5834387 A 10-11-1998